

# TFY4115 Fysikk (MTELSYS/MTTK/MTNANO)

## Tips for øving 4

### Oppgave 1.

**a.** Newton 2 med snorkrafta  $S$  oppover, tyngden  $mg$  nedover og sentripetalakselerasjon oppover.

**b.** Energi og bevegelsesmengde bevart, gir to likninger for de to ukjente  $v'$  og  $V'$ . Pass på fortegn, anbefaler positiv mot venstre. Løsning kan være lurt ved å samle  $v'$  på h.s. og  $V'$  på v.s. og dividere likningene med hverandre (andre metoder duger også). Ett svar er:

$$v' = \frac{2M}{M+m}V.$$

**c.** Snorkreftene finnes etter samme prinsipp som i oppgave a.

### Oppgave 2.

**b.** Bevaring av bevegelsesmengde i  $x$ - og i  $y$ -retning.

### Oppgave 3.

**a.** I horisontalretning virker kun friksjonskrafta  $\vec{F}_f$ , på kartongen, og er den eneste krafta som gjør arbeid. Arbeidet er lik endring i kinetisk energi.

**b.** Friksjonskrafta virker kun når kartongen har mindre fart enn bandet, slik at den søkte strekning er lik arbeidsstrekningen for friksjonskrafta. Husk arbeidet på et legeme er lik krafta på legemet ganger forskyvning av det aktuelle legemet den tida krafta virker. Den relative hastigheten og hvor langt bandet har gått, har ingen betydning.

**c.** Bruk f.eks. gjennomsnittsfarten over strekningen funnet i b. Alternativt finn akselerasjonen eller bruk impulsloven  $F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$ . (Svaret er  $\frac{v_b}{\mu_k g}$ .)

**e.** Husk også her at arbeidet på et legeme (her: bandet) er lik krafta på legemet ganger forskyvning av det aktuelle legemet den tida krafta virker.

### Oppgave 4.

Her er det bare å bruke definisjonen av massefellespunktet.

### Oppgave 5.

**a.** Bevaring av bevegelsesmengde som for en kollisjon uten ytre krefter (dette blir en “antikollisjon”.) Infinitesimal faktor av andre orden kan strykes.

**c.** Husk raketts masse avtar med tida:  $m(t) = m_0 - \beta t$ , slik at det må integreres. Fra b. kan du finne  $dv = f(t)dt$  og herfra finne total hastighetsendring  $\Delta v = \int_{v(0)}^{v(t_b)} dv$ .

Hvis vi glemmer at rakettsmassen avtar under forbrenningen, blir akselerasjonen konstant og lik akselerasjonen funnet i b. Med avtagende rakettsmasse øker akselerasjonen gradvis. Derfor blir hastighetsendringen større enn om vi ikke hadde integrert.